

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/054615

International filing date: 16 September 2005 (16.09.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 102004056041.2
Filing date: 19 November 2004 (19.11.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 19 October 2005 (19.10.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 056 041.2

Anmeldetag: 19. November 2004

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
70442 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Entstörvorrichtung zur Unterdrückung hochfrequenter
Störemissionen eines in mehreren Stufen und/oder
Richtungen betreibbaren Gleichstrommotors

IPC: H 02 K 11/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 01. September 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer

19.11.2004 Pm

5 Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

10 Entstörvorrichtung zur Unterdrückung hochfrequenter Störemissionen
eines in mehreren Stufen und/oder Richtungen betreibbaren
Gleichstrommotors

Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft eine Entstörvorrichtung zur Unterdrückung hochfrequenter Störemissionen eines in mehreren Stufen und/oder Richtungen betreibbaren Gleichstrommotors nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs.

20

Zur Kommutierung (Stromwendung) von Gleichstrommotoren sind sowohl elektrische Maßnahmen, beispielsweise unter Verwendung einer mit Transistoren aufgebauten Leistungsstufe, als auch mechanische Maßnahmen bekannt. Zu den mechanischen Maßnahmen zählt die Verwendung eines Kommutators in Verbindung mit leitenden Bürstenelementen, wobei der Kommutator einzelne Kommutatorlamellen aufweist. Üblicherweise ist es vorgesehen, dass die Bürstenelemente ortsfest derart relativ zum um eine Drehachse rotierenden Kommutator angeordnet sind, dass die Bürstenelemente während der Rotation des Kommutators die einzelnen Kommutatorlamellen in sequenzieller Reihenfolge überstreichen. Durch den Kontakt des Bürstenelements mit einer Kommutatorlamelle wird eine elektrisch leitende Verbindung geschaffen, durch die der Betriebsstrom des Gleichstrommotors fließt. Beim Übergang eines Bürstenelements von einer auf die nächste Kommutatorlamelle entstehen Gasentladungen, die sehr steile Stromspitzen hervorrufen. Diese Stromspitzen führen wiederum zu hochfrequenten Störemissionen, die sich sowohl in elektrischen

30

35

Impulsen entlang der stromführenden Elemente des Gleichstrommotors als auch in elektromagnetischer Abstrahlung (Störabstrahlung) manifestieren.

- 5 Aus der DE 101 29 884 A1 ist es bekannt, eine Leiterplatte zu verwenden, die als Abschirmung die vom Gleichstrommotor abgestrahlten Störemissionen reduziert. Darüber hinaus ist es aus dem Stand der Technik bekannt, zur weiteren Unterdrückung der hochfrequenten Störemissionen auf der Leiterplatte angeordnete
10 Keramik-Kondensatoren zu verwenden.

Vorteile der Erfindung

- Die erfindungsgemäße Entstörvorrichtung zur Unterdrückung
15 hochfrequenter Störemissionen eines in mehreren Stufen und/oder Richtungen betreibbaren Gleichstrommotors, mit einer Mehrzahl von auf einer ersten Seite einer Leiterplatte angeordneten Kondensatoren und mit auf der ersten Seite der Leiterplatte angeordneten ersten Leiterbahnen zur jeweiligen Kontaktierung der Kondensatoren mit
20 einem Masseanschluss und einem ersten bzw. zumindest einem weiteren Anschluss für die einzelnen Stufen des Gleichstrommotors, wobei der erste und der zumindest eine weitere Anschluss mit einer ersten Anschlussleitung für die ersten Stufe bzw. zumindest einer weiteren Anschlussleitung für die zumindest eine weitere Stufe des Gleichstrommotors kontaktiert sind, bietet eine erhebliche Wirkungsverbesserung der Entstör-Technologie durch eine impedanzoptimierte Masseanbindung und eine direkte Motoranschluss-Kontaktierung, wenn auf einer weiteren, der ersten Seite gegenüber
liegenden Seite der Leiterplatte eine Masse-Fläche angeordnet ist und die erste und die zumindest eine weitere Anschlussleitung
30 gegenüber der Masse-Fläche isoliert durchgeführt sind. Auf diese Weise ist eine sehr kompakte und kostengünstige Bauform der Entstörvorrichtung realisierbar. Zudem ist es nicht erforderlich, die Anschlussleitungen des Gleichstrommotors zu unterbrechen, was
35 wiederum zu einer erhöhten Störemission an der Unterbrechungsstelle führen könnte.

In einer alternativen Ausgestaltung ist vorgesehen, dass zumindest ein Varistor und/oder zumindest ein Cx-Kondensator auf der ersten Seite der Leiterplatte angeordnet und über weitere Leiterbahnen mit dem ersten bzw. dem zumindest einen weiteren Anschluss verbunden
5 sind. Dies ermöglicht eine effiziente und kostengünstige Kombination von Kommutator-Entstörung und Abschaltspannungspuls-Begrenzung in einem Entstör-Element.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Leiterbahnen auf der ersten
10 Seite der Leiterplatte um eine Achse der Leiterplatte symmetrisch angeordnet sind, so dass eine möglichst hohe Dämpfung der Störemissionen erzielt werden kann.

Weiterhin ist vorgesehen, dass die auf der weiteren Seite der
15 Leiterplatte angeordnete Masse-Fläche jeweils über Durchkontaktierungen mit den Masseanschlüssen der Kondensatoren auf der ersten Seite der Leiterplatte elektrisch verbunden ist. Dabei sind in vorteilhafter Weise die Durchkontaktierungen als so genannte Vias ausgeführt, die eine extrem niederohmige Verbindung mit der
20 Masse-Fläche ermöglichen, wobei die Masse-Fläche ihrerseits elektrisch leitend mit einem die Entstörvorrichtung umgebenden, abschirmenden Gehäuse verbunden ist. Durch die Ausbildung der Kondensatoren als SMD-Keramik-Kondensatoren (Surface Mounted Device) kann des Weiteren eine sehr kompakte und kostengünstige Bauform der Entstörvorrichtung erzielt werden. Diesbezüglich ist es ebenfalls
von Vorteil, wenn die erste und die zumindest eine weitere Anschlussleitung durch das abschirmende Gehäuse hindurchgeführt sind.

30 In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das abschirmende Gehäuse elektrisch leitend mit einem Motorgehäuse des Gleichstrommotors, beispielsweise dem Poltopf, verbunden ist. Dabei sollte die Verbindung zwischen Motorgehäuse und abschirmenden Gehäuse der Entstörvorrichtung in vorteilhafter Weise über eine
35 Mehrzahl von Kontaktstellen ausgeführt sein, um eine extrem niederohmige Masseverbindung und damit eine möglichst große Unterdrückung der Störemissionen zu gewährleisten.

Vorzugsweise weisen die Leiterbahnen an definierten Stellen Verjüngungen auf, die die Entstörvorrichtung und den Gleichstrommotor vor einer möglichen Kurzschlussgefahr, wie sie sich
5 beispielsweise aus einem Keramik-Crack ergeben könnte, schützen.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich durch die in den abhängigen Ansprüchen angegebenen Merkmale sowie aus der Zeichnung und der nachfolgenden Beschreibung.

10

.Zeichnung

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren 1 bis 4 beispielhaft erläutert, wobei gleiche Bezugszeichen in den Figuren
15 auf gleiche Bestandteile mit einer gleichen Funktionsweise hindeuten. Es zeigen

Fig. 1: ein Ausführungsbeispiel einer ersten Seite einer Leiterplatte der erfindungsgemäßen Entstörvorrichtung,

20

Fig. 2: ein Ausführungsbeispiel einer weiteren Seite der Leiterplatte der erfindungsgemäßen Entstörvorrichtung,

Fig. 3: ein Ausführungsbeispiel einer elektrischen Verbindung zwischen der erfindungsgemäßen Entstörvorrichtung und einem Gleichstrommotor und

Fig. 4: ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Entstörvorrichtung.

30

Beschreibung

In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer ersten Seite 12 einer Leiterplatte 14 der erfindungsgemäßen Entstörvorrichtung 10
35 dargestellt, wobei die erste Seite 12 die Vor- bzw. Oberseite der Leiterplatte 14 charakterisiert. Auf der Leiterplatte 14 sind eine Mehrzahl von Kondensatoren 16 (im gezeigten Ausführungsbeispiel

acht) angeordnet, die jeweils über erste Leiterbahnen 18 mit einem Masseanschluss 20 und einem ersten 22 bzw. zumindest einem weiteren Anschluss 24 für die einzelnen Stufen eines in den Figuren 3 und 4 gezeigten Gleichstrommotors 26 kontaktiert sind. Als Kondensatoren 5 16 kommen beispielsweise SMD-Keramik-Kondensatoren (Surface Mounted Device) 28 zum Einsatz, die aufgrund ihrer geringen Baugröße eine sehr kompakte Bauform der Entstörvorrichtung 10 ermöglichen.

Die Masseanschlüsse 20 der Kondensatoren 16 sind mittels

10 Durchkontaktierungen 30 mit einer in der Figur 2 gezeigten, auf einer weiteren Seite 32 der Leiterplatte 14 angeordneten Masse-Fläche 34 verbunden, wobei die weitere Seite 32 die Rück- bzw. Unterseite der Leiterplatte 14 beschreibt. Die Masse-Fläche 34 kann vollflächig ausgeführt sein, d.h. sie kann die gesamte weitere Seite 15 32 der Leiterplatte 14 bedecken. Es ist aber auch denkbar, dass die Masse-Fläche 34 nur einen Teil der weiteren Seite 32 bedeckt, wenn dies beispielsweise bauliche Maßnahmen erforderlich machen. Auf jeden Fall sollte die Masse-Fläche 34 so gestaltet sein, dass sie sämtliche Durchkontaktierungen 30 einschließt.

20 Die Durchkontaktierungen 30 sind vorzugsweise als so genannte Vias 36 ausgeführt. Hierbei handelt es sich um elektrisch leitfähige Hülssen, die wiederum mit einem hochleitfähigen Metall, beispielsweise Kupfer, Gold oder dergleichen, gefüllt sind, um eine sehr niederohmige und damit störungsfreie Verbindung zwischen den Masseanschlüssen 20 der Kondensatoren 16 und der Masse-Fläche 34 zu garantieren.

Erfindungsgemäß ist nach Figur 1 vorgesehen, dass jeweils ein

30 Varistor 38 auf der ersten Seite 12 der Leiterplatte 14 über weitere Leiterbahnen 42 mit dem ersten 22 bzw. dem zumindest einen weiteren Anschluss 24 verbunden ist. Weiterhin besteht ein Kontakt der beiden Varistoren 38 mit dem gemeinsamen Masseanschluss 20. Alternativ ist es aber auch möglich, dass jeder Varistor 38 einen eigenen 35 Masseanschluss 20 besitzt. Weiterhin ist ein Cx-Kondensator 40 gezeigt, der über die Leiterbahnen 42 mit dem ersten 22 und dem zumindest einen weiteren Anschluss 24 verbunden ist. Statt nur eines

Cx-Kondensators 40 können auch mehrere in Reihe bzw. parallel geschaltete Cx-Kondensatoren 40 verwendet werden. Dies hängt insbesondere von den gestellten Leistungsanforderungen der Entstörvorrichtung 10 bzw. des Elektromotors 26 ab. Ebenso können
5 auch mehrere Varistoren 38 für den ersten 22 bzw. den zumindest einen weiteren Anschluss 24 zum Einsatz kommen. Die zusätzlichen Verwendung von Varistoren 38 bzw. Cx-Kondensatoren 40 ermöglicht eine stark impedanzoptimierte Anbindung der Entstörvorrichtung 10, wobei die Varistoren 38 zur Erfüllung so genannter Load-Dump-
10 Forderungen bzw. als Abschaltspannungspuls-Begrenzung und die Cx-Kondensatoren 40 zur Erfüllung von Lang-, Mittel- oder Kurzwellen-Entstörforderungen dienen. Vorteilhafterweise sind die Leiterbahnen 18 und 42 sowie die Masse-Fläche 34 und die Masseanschlüsse 20 als Kupferschichten ausgeführt. Alternativ können aber auch andere,
15 elektrisch leitfähige Materialien verwendet werden. Weiterhin sei angemerkt, dass die Bezeichnung Cx-Kondensator einen Kondensator beschreibt, der zwischen dem ersten 22 und dem zumindest einen weiteren Anschluss 24 geschaltet ist und demzufolge keine direkte Verbindung zu den Masseanschlüssen 20 besitzt.

20

Um die Entstörvorrichtung 10 vor einem eventuellen Kurzschluss zu schützen, weisen die Leiterbahnen 18 bzw. 42 an definierten Stellen
44 Verjüngungen 46 auf, die bei einem Kurzschluss durchbrennen und somit die Brandgefahr infolge einer Überhitzung verhindern. Die Verjüngungen 46 können beispielsweise durch die von der Firma Spectrum Control Inc. entwickelte Fail-Safe-Technologie realisiert sein.

Zur besseren Unterdrückung der Störemissionen sind die Leiterbahnen
30 18 bzw. 42 um eine Achse 47 der Leiterplatte 14 symmetrisch angeordnet. Dabei ist es nicht zwingend notwendig, dass die Achse 47 - wie im Ausführungsbeispiel gezeigt - durch den Mittelpunkt der Leiterplatte 14 geht. Vielmehr kann die Achse auch eine Sekante, bzw. bei nicht runden Bauformen der Leiterplatte 14 eine beliebig
35 die Leiterplatte 14 schneidende Gerade sein.

In Figur 3 ist ein Ausführungsbeispiel einer elektrischen Verbindung zwischen der erfindungsgemäßen Entstörvorrichtung 10 und dem Gleichstrommotor 26 gezeigt. Zu erkennen ist die mit den Kondensatoren 16, den Varistoren 38 sowie dem Cx-Kondensator 40 bestückte erste Seite 12 der Leiterplatte 14 gemäß Figur 1. Der erste Anschluss 22 auf der ersten Seite 12 der Leiterplatte 14 ist kontaktiert mit einer ersten Anschlussleitung 48 für eine erste Stufe des Gleichstrommotors 24, wobei die Anschlussleitung 48 entsprechend Figur 2 gegenüber der Masse-Fläche 34 auf der weiteren Seite 32 der Leiterplatte 14 isoliert durchgeführt ist. Eine entsprechende Kontaktierung besteht zwischen einer weiteren Anschlussleitung 50 für eine zweite Stufe des Gleichstrommotors 24 und dem weiteren Anschluss 24. Auf diese Weise ist eine durchgehenden Verbindung von einem ersten Versorgungspotential V_{+1} und einem zweiten Versorgungspotential V_{+2} zum Gleichstrommotor 26 möglich.

Die Masse-Fläche 34 auf der weiteren Seite 32 der Leiterplatte 14 ist elektrisch leitend über einen Kontaktpunkt 52 - beispielsweise durch eine Lötverbindung - mit einem die Entstörvorrichtung 10 abschirmenden Gehäuse 54 verbunden. Das abschirmende Gehäuse 54 kann entweder gänzlich aus Metall oder aus einem metallbedampften Kunststoff gefertigt sein und ist über eine Mehrzahl von Kontaktstellen 56 mit einem Motorgehäuse 58 des Gleichstrommotors 26 verbunden. In vorteilhafter Weise haben sich diesbezüglich zwischen acht und zehn Federkontakte 60 als geeignete Masseverbindung herausgestellt, wobei in Abhängigkeit vom zur Verfügung stehenden Bauraum durchaus auch weniger oder mehr Kontaktstellen 56 in Betracht gezogen werden können. Schließlich besteht über eine Masseleitung 62 noch eine direkte Verbindung zwischen einem Bezugspotential V_{-} , dem abschirmenden Gehäuse 54 und dem Gleichstrommotor 26. Dabei kann alternativ auch auf eine Verbindung der Masseleitung 62 zum abschirmenden Gehäuse 54 verzichtet werden.

In Figur 4 ist ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Entstörvorrichtung 10 gezeigt. Dabei sind die jeweiligen Parallelschaltungen der Kondensatoren 16 für die erste und die

zweite Stufe des Gleichstrommotors 26 (im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß der Figuren 1 und 3 jeweils vier Kondensatoren 16 je Stufe des Gleichstrommotors 26) zwischen dem ersten 22 bzw. dem weiteren Anschluss 24 und den Masseanschlüssen 20
5 erkennbar. Dabei ist jede Parallelschaltung über die ersten Leiterbahnen 18, die Anschlüsse 22 bzw. 24 und die Anschlussleitungen 48 bzw. 50 zum Einen für die erste Stufe des Gleichstrommotors 26 mit dem ersten Bezugspotential V_{+1} bzw. für die zweite Stufe des Gleichstrommotors 26 mit dem zweiten
10 Versorgungspotential V_{+2} und zum Anderen mit den entsprechenden Anschlüssen des Gleichstrommotors 26 verbunden. Weiterhin ist jeweils über die weiteren Leiterbahnen 42 zwischen dem ersten 22 bzw. dem weiteren Anschluss 24 und den Masseanschlüssen 20 ein Varistor 38 geschaltet, während der Cx-Kondensator 40 für eine
15 Entstörung zwischen dem ersten 22 und dem weiteren Anschluss 24 sorgt. Schließlich besteht über die Masseleitung 62 eine elektrische Verbindung zwischen dem Gleichstrommotor 26, den Masseanschlüssen 20 und dem Bezugspotential V_- . Zudem ist das abschirmende Gehäuse 54 über den Kontaktpunkt 52 mit der Masseleitung 62 verbunden. Mit dem
20 Bezugszeichen 64 ist schließlich der Fail-Safe-Kurzschlussschutz gemäß der obigen Ausführungen symbolisiert, wobei auch einzelne Leiterbahnen 18 bzw. 42 von einem Kurzschlussschutz ausgeschlossen sein können.

Es sei abschließend noch darauf hingewiesen, dass das gezeigte Ausführungsbeispiel weder auf die Figuren 1 bis 4 noch auf die gezeigte Struktur der Leiterbahnen 18 bzw. 42 und der Masseanschlüsse 20 beschränkt ist. Auch die gezeigte, runde Bauform der Leiterplatte 14 ist nicht als Einschränkung zu verstehen.
30 Vielmehr können ebenso andere Leiterplattenformen (oval, mehreckig, etc.) und demzufolge auch Gehäuseformen entsprechend den baulichen Vorgaben bzw. den Platzverhältnissen zum Einsatz kommen. Des Weiteren ist die Erfindung auch auf Gleichstrommotoren mit mehreren Richtungen anwendbar, wobei dann die Masseleitung 62 entweder nicht
35 angeschlossen oder aber mittels eines nicht gezeigten Schaltmittels mit derjenigen Anschlussleitung 48 bzw. 50 des Gleichstrommotors 26 verbunden wird, die auf Bezugspotential V_- liegt.

19.11.2004 Pm

5 Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

10 Patentansprüche

1. Entstörrvorrichtung (10) zur Unterdrückung hochfrequenter Störemissionen eines in mehreren Stufen und/oder Richtungen betreibbaren Gleichstrommotors (26), mit einer Mehrzahl von auf
15 einer ersten Seite (12) einer Leiterplatte (14) angeordneten Kondensatoren (16) und mit auf der ersten Seite (12) der Leiterplatte (14) angeordneten ersten Leiterbahnen (18) zur jeweiligen Kontaktierung der Kondensatoren (16) mit einem Masseanschluss (20) und einem ersten (22) bzw. zumindest einem
20 weiteren Anschluss (24) für die einzelnen Stufen des Gleichstrommotors (26), wobei der erste (22) und der zumindest eine weitere Anschluss (24) mit einer ersten (48) Anschlussleitung für die erste Stufe bzw. zumindest einer weiteren Anschlussleitung (50) für die zumindest eine weitere Stufe des Gleichstrommotors (26) kontaktiert sind, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer weiteren, der ersten Seite (12) gegenüber liegenden Seite (32) der
Leiterplatte (14) eine Masse-Fläche (34) angeordnet ist und die erste (48) und die zumindest eine weitere Anschlussleitung (50) gegenüber der Masse-Fläche (34) isoliert durchgeführt sind.
30
2. Entstörrvorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Varistor (38) und/oder zumindest ein Cx-Kondensator (40) auf der ersten Seite (12) der Leiterplatte (14) angeordnet und über weitere Leiterbahnen (42) mit dem ersten
35 (22) bzw. dem zumindest einen weiteren Anschluss (24) verbunden sind.

3. Entstörrvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (18, 42) auf der ersten Seite (12) der Leiterplatte (14) um eine Achse (47) der Leiterplatte (14) symmetrisch angeordnet sind.

5

4. Entstörrvorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Masse-Fläche (34) über Durchkontaktierungen (30) mit den Masseanschlüssen (20) der Kondensatoren (16) auf der ersten Seite (12) der Leiterplatte (14) elektrisch verbunden ist.

10

5. Entstörrvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1, 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kondensatoren (16) als SMD-Keramik-Kondensatoren (28) ausgebildet sind.

15 6. Entstörrvorrichtung (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchkontaktierungen (30) als Vias (36) ausgeführt sind.

20 7. Entstörrvorrichtung (10) nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein die Entstörrvorrichtung (10) umgebendes, abschirmendes Gehäuse (54), das elektrisch leitend mit der Masse-Fläche (34) verbunden ist.

8. Entstörrvorrichtung (10) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste (48) und die zumindest eine weitere Anschlussleitung (50) durch das abschirmende Gehäuse (54) hindurchgeführt sind.

30 9. Entstörrvorrichtung (10) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das abschirmende Gehäuse (54) elektrisch leitend mit einem Motorgehäuse (58) des Gleichstrommotors (26) verbunden ist.

35 10. Entstörrvorrichtung (10) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das abschirmende Gehäuse (54) und das Motorgehäuse (58) des Gleichstrommotors (26) über eine Mehrzahl von Kontaktstellen (56) miteinander verbunden sind.

11. Entstörrvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche
1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (18, 42) an
5 definierten Stellen (44) Verjüngungen (46) für einen
Kurzschlusschutz aufweisen.

19.11.2004 Pm

5 Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

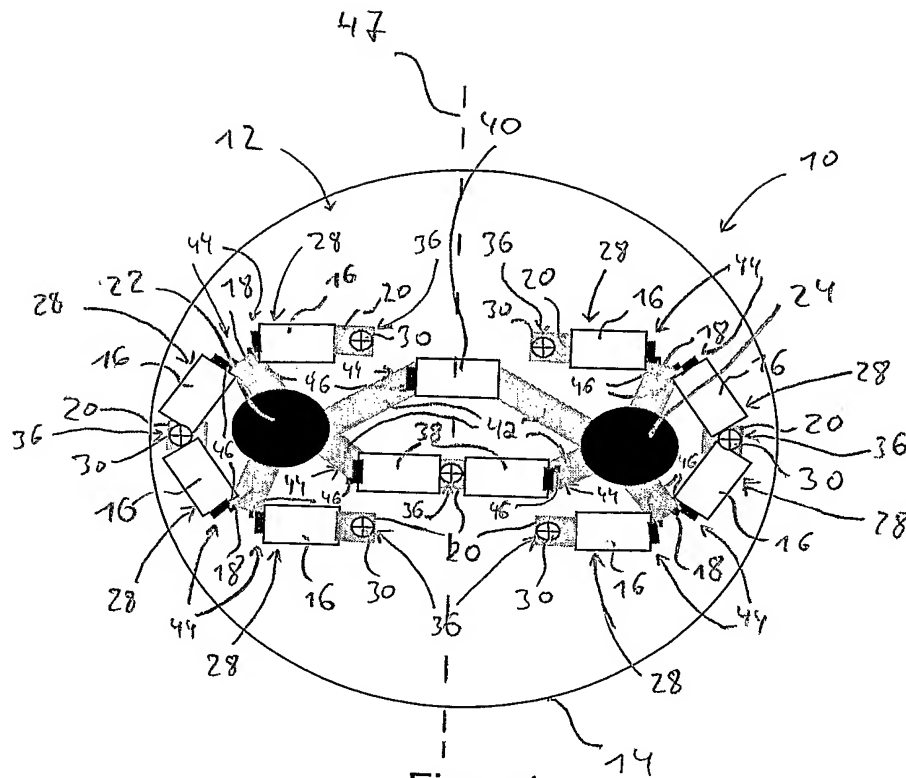
Entstörvorrichtung zur Unterdrückung hochfrequenter Störemissionen
eines in mehreren Stufen und/oder Richtungen betreibbaren
Gleichstrommotors

10

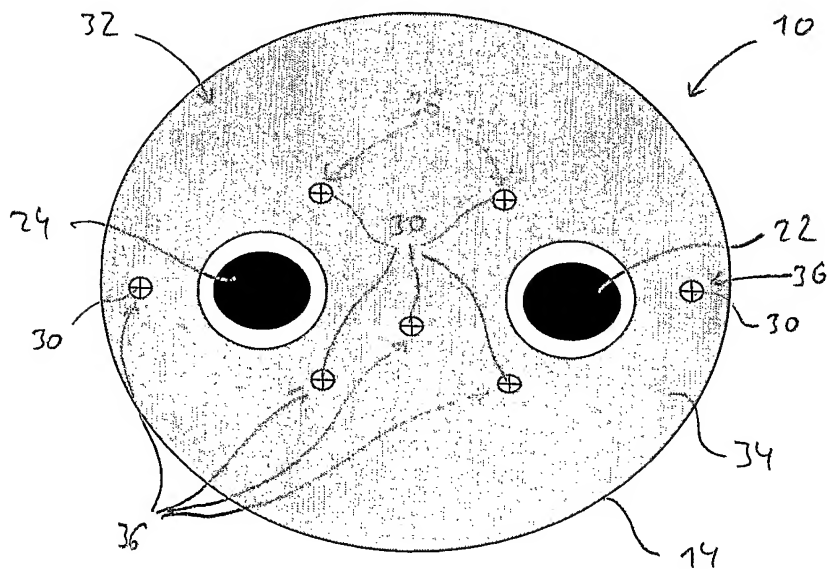
•Zusammenfassung

Vorgeschlagen wird eine Entstörvorrichtung (10) zur Unterdrückung hochfrequenter Störemissionen eines in mehreren Stufen und/oder
15 Richtungen betreibbaren Gleichstrommotors (26), mit einer Mehrzahl von auf einer ersten Seite (12) einer Leiterplatte (14) angeordneten Kondensatoren (16) und mit auf der ersten Seite (12) der Leiterplatte (14) angeordneten ersten Leiterbahnen (18) zur jeweiligen Kontaktierung der Kondensatoren (16) mit einem
20 Masseanschluss (20) und einem ersten (22) bzw. zumindest einem weiteren Anschluss (24) für die einzelnen Stufen des Gleichstrommotors (26), wobei der erste (22) und der zumindest eine weitere Anschluss (24) mit einer ersten (48) Anschlussleitung für die erste Stufe bzw. zumindest einer weiteren Anschlussleitung (50) für die zumindest eine weitere Stufe des Gleichstrommotors (26) kontaktiert sind. Die Entstörvorrichtung (10) ist dadurch gekennzeichnet, dass auf einer weiteren, der ersten Seite (12) gegenüber liegenden Seite (32) der Leiterplatte (14) eine Masse-
30 Fläche (34) angeordnet ist und die erste (48) und die zumindest eine weitere Anschlussleitung (50) gegenüber der Masse-Fläche (34) isoliert durchgeführt sind.

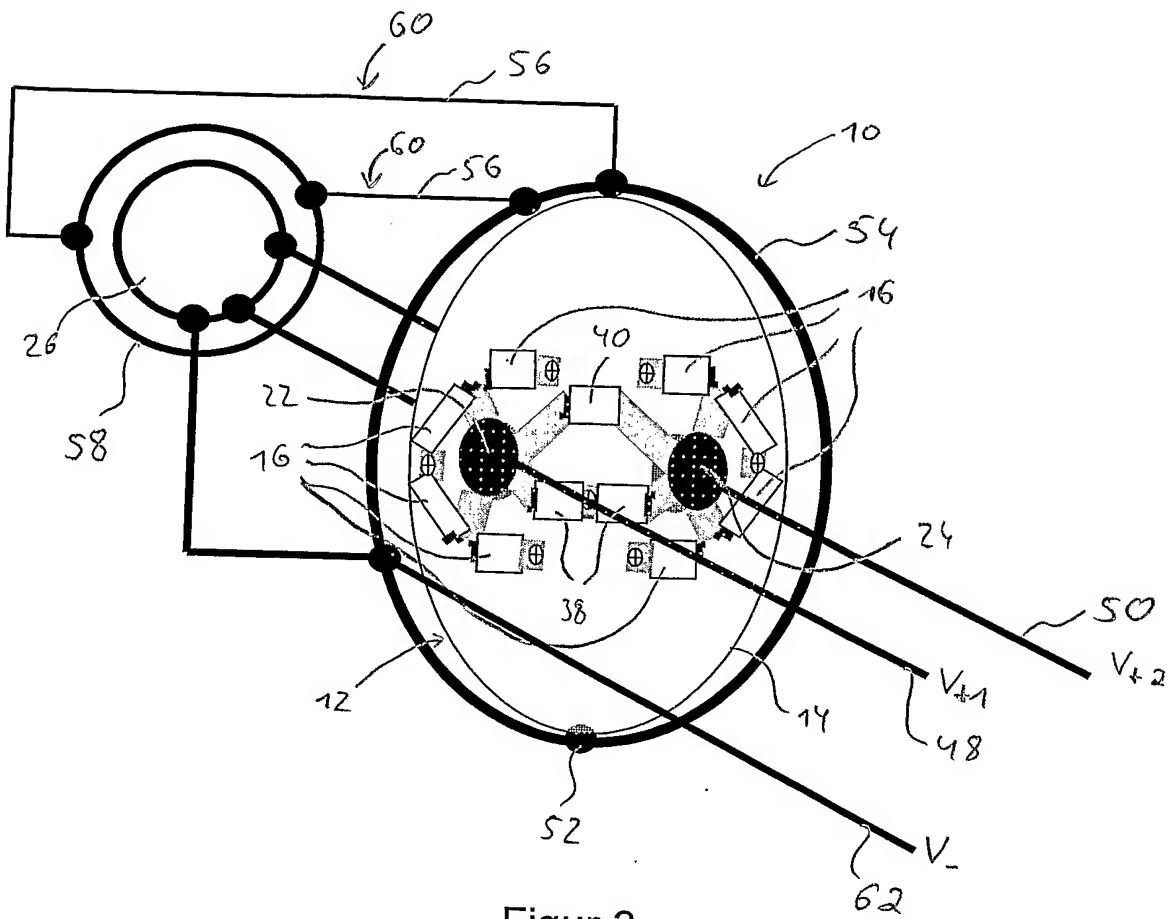
1/2



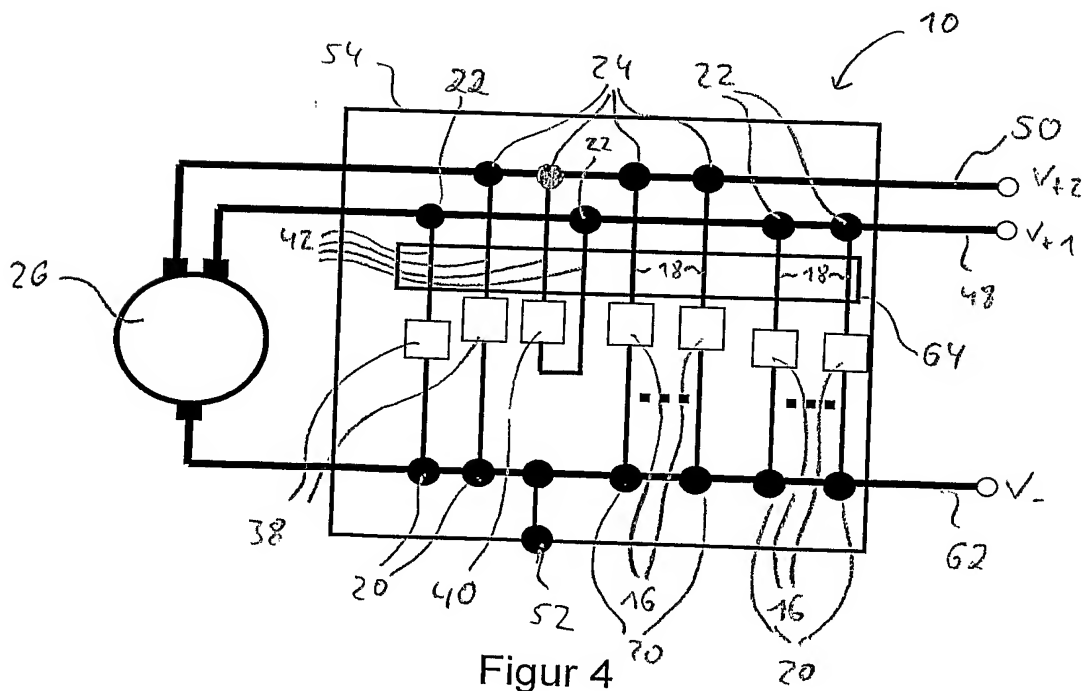
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4